

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANA MARIA ZANDROVSKI HONÓRIO

**“A UTILIZAÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS REFERENTES À GENÉTICA MENDELIANA”.**

RIO NEGRO

2014

ANA MARIA ZANDROVSKI HONÓRIO

**“A UTILIZAÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS REFERENTES À GENÉTICA MENDELIANA”.**

Monografia apresentada como requisito parcial à conclusão do Curso de Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio, na modalidade de Educação a Distância, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Daiane Priscila Simão.

RIO NEGRO

2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela oportunidade, à minha família pelo apoio constante. Aos amigos que de alguma forma me incentivaram e me auxiliaram na obtenção de alguns dados importantes para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço à minha orientadora Daiane Priscila Simão pela atenção, paciência e sugestões para o enriquecimento de minha pesquisa.

Agradeço ao meu namorado e companheiro de todas as horas Pedro Henrique W. Ramos pelo carinho e compreensão, graças a ele meus dias tem sido mais leves e bonitos.

RESUMO

Este trabalho teve por finalidade a elaboração de um instrumento didático metodológico em forma de história em quadrinhos abordando conceitos relativos à Genética Mendeliana. O material foi aplicado aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual do Campo Trajano Ehlke Pires (CECTEP), localizado na zona rural do município da Lapa/PR. O desenvolvimento desta pesquisa ocorreu em quatro etapas, a primeira consistiu na entrevista estruturada sobre as dificuldades enfrentadas no ensino da Genética Mendeliana pelos professores de Biologia atuantes na rede pública de ensino. A segunda caracterizou-se pela coleta de dados junto aos alunos do terceiro ano do CECTEP, a respeito de suas dificuldades de aprendizagem dos conceitos relacionados à Genética Mendeliana. A terceira etapa foi o desenvolvimento da história em quadrinhos e de um questionário teste. Após a elaboração, a história em quadrinhos foi submetida à apreciação dos professores entrevistados, que forneceram algumas sugestões para seu aperfeiçoamento como instrumento didático. A quarta etapa consistiu na aplicação do instrumento didático aos alunos do terceiro ano e a verificação de sua eficácia. A análise dos dados obtidos nestas etapas permitiu as seguintes conclusões: os professores enfrentam dificuldades para fazer com que os alunos compreendam conceitos abstratos, o número de instrumentos didáticos que tratam da Genética Mendeliana é pequeno e a maioria deles apresenta algum tipo de contratempo que dificulta sua utilização. Os estudantes relatam a dificuldade de aprendizado dos conceitos, reconhecem a importância da Genética para a sociedade, no entanto, a maioria deles não tem interesse pela Genética Mendeliana, pois a consideram muito abstrata. Neste sentido, a história em quadrinhos auxiliou na memorização e despertou interesse dos alunos, tornando a aula mais proveitosa.

Palavras-chave: 1. Genética Mendeliana; 2. História em quadrinhos; 3. Conceitos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Nível de interesse dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio do CECTEP, por Genética Mendeliana.....	Erro! Indicador não definido.
Gráfico 2 – Gráfico 2- Alunos do terceiro ano do Ensino Médio. do CECTEP, que estudam a respeito Genética Mendeliana, como complemento às aulas de Biologia.	23
Gráfico 3 – Entendimento de conceitos relativos à Genética Mendeliana, pelos alunos do terceiro ano do Ensino Médio do CECTEP.....	23
Gráfico 4 – Importância dada à Genética Mendeliana, pelos alunos do terceiro ano do Ensino Médio do CECTEP.	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HQ	- História em quadrinhos
CECTEP	- Colégio Estadual do Campo “Trajano Ehlke Pires”
DCE	- Diretrizes Curriculares da Educação
E. M.	- Ensino Médio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	JUSTIFICATIVA.....	10
1.2	OBJETIVOS	11
1.2.1	Objetivo Geral	11
1.2.2	Objetivos Específicos	11
1.3	METODOLOGIA.....	11
1.3.1	Amostra	12
1.3.2	Instrumentos de pesquisa	13
2	BIOLOGIA NAS DCES DA EDUCAÇÃO BÁSICA	14
2.1	A PRÁTICA DO ENSINO DE BIOLOGIA EM SALA DE AULA.....	14
2.2	A GENÉTICA NA ATUALIDADE.....	16
2.2.1	O lúdico no ensino de Genética	17
3	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	19
3.1	ETAPA 1	19
3.2	ETAPA 2	20
3.3	ETAPA 3	24
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS.....	29
	ANEXO A-.....	33
	CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO-UFPR	
	ANEXO B-.....	35
	CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO-UFPR	
	ANEXO C-.....	38
	CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO-UFPR	

1 INTRODUÇÃO

A Genética é uma das áreas mais promissoras e atuais da Biologia, presente em toda sociedade e contextos ela é um dos conteúdos estruturantes da disciplina. Para Magno et al., (2012, p.15), “a Genética tem contribuído e muito para o bem estar da humanidade. Este é um dos campos mais desenvolvidos e promissores do campo das ciências”.

Através dela é possível conhecer e entender melhor as estruturas celulares e suas funções, a maneira como ocorrem as divisões celulares em nosso corpo e a forma como estes processos interferem na transmissão de características de pais para filhos. As características físicas dos seres vivos resultam de processos de divisão celular que ocorreram nos gametas dos parentais, e as susceptibilidades à doenças são frutos das combinações entre as informações contidas nessas duas células que se unem para a formação do ser humano.

Além das particularidades do organismo podemos observar o desenvolvimento da Genética em vários setores de vida e sociedade, como na agropecuária, medicina, meio ambiente entre outros. No entanto professores e alunos deparam-se com inúmeras dificuldades na hora de abordar o assunto, pois para os estudantes o tema parece distante e surreal. E os docentes encontram dificuldades para fazer com que seus alunos alcancem a compreensão de conceitos básicos, que percebam, reflitam sobre a Genética presente em seu cotidiano.

Por isso Melo e Carmo, (2009), afirmam que é imprescindível a condução de um maior número de investigações acerca das abordagens de ensino da Genética nas escolas de Ensino Médio. Também consideram relevante a disponibilização de material para a leitura, análise e pesquisa. Há ainda a necessidade de uma prática docente que favoreça reflexões diversas acerca da temática estudada, para que ocorra o enriquecimento do processo ensino-aprendizagem.

Conforme instruções das Diretrizes Curriculares Estaduais (DCEs) para os conteúdos programáticos de Biologia do Ensino Médio, os alunos devem iniciar os estudos sobre Genética no primeiro ano. A introdução à Genética é realizada a partir do levantamento dos fatos históricos relacionados à ela e como estes acontecimentos influenciaram no desenvolvimento e consolidação deste ramo específico da Ciência. Após a abordagem histórica, ocorre a análise dos trabalhos de Mendel, e o desenvolvimento dos conceitos básicos em Genética Mendeliana. Na

sequência, são trabalhadas as noções de dominância na Primeira Lei de Mendel, codominância e dominância incompleta. Depois destes conteúdos começa a abordagem referente à Segunda Lei de Mendel ou Lei da Segregação Independente.

No terceiro ano do Ensino Médio os conteúdos referentes à Genética Mendeliana são retomados, e são desenvolvidos temas relacionados à atualidade como: ética, meio ambiente, mutação, clonagem, manipulação genética, terapia gênica, genética animal e vegetal, biotecnologia, genética molecular, evolução entre outros.

Conforme Magno et al., (2012, p.15) “A Genética é uma das ciências que foi, é e será a que mais tem contribuído para o bem estar da humanidade.”

Em contrapartida Agamme (2010), ressalta que o ensino de Genética vem enfrentando algumas dificuldades, dentre as quais cita:

Despertar o interesse do aluno, fazê-lo entender processos que envolvem conceitos abstratos e descobrir formas de ajudar o aluno a perceber a relação que existe entre os conhecimentos científicos e o cotidiano. [...] Os alunos normalmente acham que os conceitos da disciplina são muito abstratos, afinal eles não conseguem enxergar muitos dos objetos de estudo da matéria [...] AGAMME 2010.

De acordo com Ausubel (apud Moreira, 1997), existem várias formas de aprender, a que denomina mecânica ou automática, na qual o sujeito memoriza, mas não adquire os conceitos do que aprende e a forma significativa, através da qual os conhecimentos passam a integrar a estrutura do aprendiz :

A aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. A aprendizagem significativa é o mecanismo humano por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento. (Ausubel apud Moreira 1997)

Agamme (2010) defende ainda que grande parte da dificuldade está na preferência dos educadores pelas aulas expositivas, em que o aluno é mero expectador, seus conhecimentos prévios não são explorados e o raciocínio não é desenvolvido. A autora afirma que o uso de modelos e o desenvolvimento de atividades lúdicas pode facilitar o aprendizado, despertar o interesse dos alunos pela Genética e assim leva-los a interagir e construir seu conhecimento.

É possível perceber que a Genética é uma área promissora e de grande relevância para professores e alunos, que existem alguns empecilhos no processo de ensino-aprendizagem, o que torna necessário o desenvolvimento de instrumentos didáticos para a superação destes obstáculos.

1.1 JUSTIFICATIVA

O ensino de Genética é de suma importância para a melhor compreensão de eventos atuais relacionados à saúde e biotecnologia em nossa sociedade. Até que o aluno tenha as condições necessárias para alcançar essa criticidade, o professor deve propiciar meios e metodologias para que seus educandos entendam as noções fundamentais de Genética e que a contextualizem com o meio no qual estão inseridos.

Um dos motivos para desenvolver metodologias que facilitem e melhorem o ensino de Genética no Ensino Médio é o fato de que quando o educando compreende bem a base fundamental de algo e consegue enxergar as aplicabilidades de tal conhecimento e ele se encontra presente em sua vida, o aluno certamente vai adquirir curiosidade e interesse a respeito do tema. Nesse contexto afirma-se a importância de desenvolver instrumentos que facilitem a aprendizagem em Genética.

O que se pode observar nas escolas, é que os alunos tem muita dificuldade quanto à assimilação de termos, interpretação de dados e principalmente quando tem que trabalhar com as probabilidades em Genética. Para que o ensino não se limite apenas à memorização e resolução de exercícios se faz necessário estimular o estudante a refletir, buscar soluções de forma crítica e permitir que ele aprenda de forma concreta, por exemplo, manipulando os cromossomos e genes por meio de jogos e ilustrações que lhe servirão de apoio na construção de seu próprio conhecimento.

Dentre as várias modalidades de ilustrações convém citar os quebra-cabeças, os esquemas gráficos, jogos dos sete erros e histórias em quadrinhos. Eguti (apud Marinho 2011), discorre sobre a importância comunicativa das histórias em quadrinhos:

Os quadrinhos têm como objetivo principal a narração de fatos procurando reproduzir uma conversação natural, na qual os personagens interagem face a face, expressando-se por palavras, expressões faciais e corporais. Todo o conjunto do quadrinho é responsável pela transmissão do contexto enunciativo ao leitor. (Eguti apud Marinho 2011).

1.2 OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo aprimorar a prática didático-pedagógica no ensino de Genética do terceiro ano do Ensino Médio (ENSINO MÉDIO), do CECTEP, localizado na zona rural do município da Lapa/PR, através de metodologias como história em quadrinhos com conceitos básicos relacionados à Genética Mendeliana.

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar a eficácia de instrumentos didáticos como atividade prática e história em quadrinhos elaborados para facilitar a compreensão dos alunos sobre conceitos básicos em Genética.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Verificar o conhecimento prévio dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio do CECTEP a respeito dos conceitos básicos da Genética Mendeliana;
- b) Identificar as maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos do terceiro ano do Ensino Médio do CECTEP relacionadas ao conceituário Genético Mendeliano;
- c) Testar a eficácia do uso de histórias em quadrinhos e de atividade prática sobre conceitos básicos em Genética.

1.3 METODOLOGIA

A primeira etapa da pesquisa de campo consistiu na entrevista estruturada à respeito do ensino de Genética, sobre Leis de Mendel a cinco professores de Biologia, residentes no município da Lapa. Atuantes na rede pública estadual há

mais de três anos, os docentes forneceram informações à respeito das maiores dificuldades encontradas em suas salas de aula relacionados ao ensino de Genética Mendeliana para as turmas de 3º ano do ENSINO MÉDIO, bem como de sua contextualização pelos alunos.

A segunda fase foi levantar, com os alunos, as dificuldades quanto a compreensão dos conceitos, da contextualização, da identificação da Genética em suas vidas.

O terceiro passo foi a elaboração de uma história em quadrinhos para elucidar melhor alguns conceitos genéticos de forma a servir como um material de apoio aos alunos. Com o intuito de complementar esta intervenção a pesquisadora elaborou uma atividade interpretativa para que os alunos pudessem relacionar os conceitos estudados anteriormente após a análise da história em quadrinhos.

A quarta etapa foi o teste destes dois instrumentos junto aos alunos do terceiro ano, que estudam a Genética Mendeliana no decorrer do primeiro e segundo bimestre.

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Lapa/PR, no Colégio Estadual do Campo “Trajano Ehlke Pires” (CECTEP). Localizado na zona rural do município.

O levantamento bibliográfico foi realizado através de sites de busca como Scielo, Fio Cruz, Dia a dia educação, Ciência Hoje entre outros. Os termos chaves para busca foram: “ensino de Biologia, ensino de Genética, práticas didáticas, lúdico no ensino de Genética e a utilização de histórias em quadrinhos como ferramenta didática, elaboração de instrumentos didáticos pedagógicos e teorias sobre aprendizagem.

1.3.1 Amostra

Na primeira etapa caracterizada por entrevista estruturada: cinco professores de Biologia atuantes em escolas públicas estaduais do município da Lapa/ PR.

Na segunda e quarta etapa, levantamento de dados e teste de instrumento didático metodológico (HISTÓRIA EM QUADRINHOS): A turma do terceiro ano do ensino médio do CECTEP, composta por onze alunos residentes nas localidades próximas ao colégio.

1.3.2 Instrumentos de pesquisa

Questionários discursivos para os professores entrevistados (ANEXO 1). Contendo os campos: Tempo de atuação em sala de aula, tempo de atuação no ensino de genética, dificuldades enfrentadas no processo de ensino-aprendizagem, técnicas utilizadas, resultados obtidos.

Com base nos dados fornecidos pelos professores foi elaborado um questionário objetivo (ANEXO 2) com alguns espaços abertos para ser aplicado aos alunos do terceiro ano do ensino médio do CECTEP. Este instrumento questionava o nível de interesse dos alunos pela genética, se conseguiam entender os conceitos Genéticos referentes à Genética Mendeliana, se eram capazes de relacionar os assuntos estudados ao seu cotidiano e se estudavam genética e se a consideram importante.

A história em quadrinhos abordou conceitos como cariótipo, genótipo, fenótipo, genes, homozigotos e heterozigotos, dominância, recessividade, parentais, filiais e segregação (ANEXO 3).

Após a aplicação dos instrumentos didáticos à turma, os alunos receberam um formulário objetivo no qual avaliaram a eficácia do material para o seu aprendizado (ANEXO 4).

2 BIOLOGIA NAS DCEs DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Segundo as DCEs, a disciplina de Biologia tem como objetivo de estudo o fenômeno da vida. Muitas foram as tentativas de explicá-la e compreendê-la ao longo da história da humanidade. A necessidade de descrever, de entender a vida, os seres vivos e os fenômenos naturais lhes proporcionava uma maior chance de sobrevivência. Pois desde o homem primitivo, que obtinha seus alimentos por meio da caça e da coleta, as observou-se diferentes tipos de comportamentos dos animais e da floração das plantas foram sendo registradas nas pinturas rupestres, como forma de representar sua curiosidade em entender explorar a natureza e seus ciclos.

Assim, os conhecimentos apresentados pela disciplina de Biologia no Ensino Médio não implicam o resultado da apreensão contemplativa da natureza em si, mas os modelos teóricos elaborados pelo homem- seus paradigmas teóricos-, que evidenciam o esforço de entender, explicar, usar e manipular os recursos naturais. (PARANÁ, 2006)

As Diretrizes defendem que para o ensino da Biologia, a prática social parta da pedagogia histórico-crítica, buscando a estabelecer relações entre o conteúdo e a concepção de mundo, a compreensão e a forma como intervir nesta realidade.

Confrontam-se assim os saberes do aluno com o saber elaborado, na perspectiva de uma apropriação da concepção de Ciência como atividade humana. Ainda busca-se a coerência por meio da qual o aluno seja agente dessa apropriação.” (PARANÁ 2006).

Neste contexto o aprimoramento de técnicas de manipulação genética, observado nos meios de comunicação aos quais temos acesso, fez com que o pensamento sobre vida e evolução sofresse mudanças e ele continua se transformando para melhor se adequar a esta. Estas discussões a respeito da vida têm gerado conflitos de ordem filosófica, científica e social.

2.1 A PRÁTICA DO ENSINO DE BIOLOGIA EM SALA DE AULA

Para Krasilshik (2004), o sucesso no processo de ensino-aprendizagem depende da qualidade na interação entre professores e alunos. Segundo a autora, os alunos tem dificuldade para compreender e comunicar ideias, como a

incompreensão de vocabulário. Ela explica que os alunos não acompanham as aulas porque são usadas palavras desconhecidas, ou porque eles atribuem aos termos significados diferentes dos atribuídos pelo professor. “Um exemplo comum é a palavra fenômeno que os alunos entendem como o que surpreende, quando o professor quer dizer processo de mudança”. (KRASILCHIK, 2004, p.56)

Em seu livro “Prática do Ensino de Biologia”, Krasilchik (2004) cita o excesso de termos técnicos pertinentes à disciplina de Biologia, como um dos fatores limitantes do aprendizado. Outros quesitos apontados por ela seriam: a metodologia conteúdista onde apenas o professor expõem seus conteúdos e os alunos não são estimulados a expor e debater suas ideias, a falta de recursos audiovisuais em grande parte das escolas públicas e o pouco tempo de que os professores dispõem para preparar instrumentos que os auxiliem no processo de ensino-aprendizagem.

Neste contexto ela afirma que apesar de ser amplamente reconhecido o potencial dos recursos audiovisuais no ensino de biologia, os dados disponíveis indicam que são poucos os professores que os utilizam e mesmo assim nem sempre o fazem de modo coerente. Segundo o que relata a autora, em algumas aulas não são feitos esquemas, desenhos, demonstrações no quadro negro, de forma que a expressão pejorativa “aulas de saliva e giz” está ainda mais reduzida, com a eliminação do giz, ficando restrita apenas à fala do professor ou à leitura do livro didático. No entanto, é fácil perceber que a tecnologia moderna e sofisticada usada nos filmes, televisão, e videoteipes, entre outros, que faz parte do dia-a-dia do aluno, aumenta as barreiras entre a vida e a escola. (KRASILCHIK 2004, p.63)

Corroborando com a autora, Andreis e Sheid (2010), afirmam que a escola atual está inserida num processo de mudanças tecnológicas, exigindo do docente uma postura aberta e interrogativa para com o estudante, uma vez que pode oferecer aulas mais dinâmicas onde ambos sintam-se desafiados a aprendizagem. [...]

Para Martinez et al., (2008, p.1) é necessário inovar no ensino em sala de aula, principalmente na área de Genética:

Os conceitos abordados, no ensino de Genética são, geralmente, de difícil assimilação sendo necessárias práticas que auxiliem no aprendizado dos alunos. Dessa forma, métodos inovadores de ensino que envolvam arte, modelos e jogos mostram-se promissores no ensino de Genética. MARTINEZ et al., (2008, p.1)

Segundo Moreira (1997), a aprendizagem já mostra indícios de mudança, as palavras de ordem são aprendizagem significativa, mudança conceitual e construtivismo. O autor salienta ainda que um bom ensino deve ser construtivista, promovendo a mudança conceitual e propiciando a aprendizagem significativa. Moreira acredita que a prática docente ainda conserva traços do behaviorismo, mas o discurso é cognitivista/construtivista/significativo. O que significa dizer que pode não ter havido, uma verdadeira mudança de conceitos nesse sentido, mas tudo indica que se está caminhando em direção a ela.

2.2 A GENÉTICA NA ATUALIDADE

Para Magno et al., (2012), a Genética tem contribuído e muito para o bem estar da humanidade. Este é um dos campos mais desenvolvidos e promissores do campo das ciências. Analisando a Genética em suas diversas ramificações, os autores (2012, p.15) afirmam que: “Há evidencias que praticamente todas as patologias são hereditárias... entre as áreas da genética a médica é a que mais cresce e possui um maior contingente de profissionais envolvidos no seu estudo”.

Os autores citam o exemplo da produção de antibióticos utilizando fungos do gênero *Penicillium*. Com a linhagem original de *Penicillium chrysogenum*, utilizada por Fleming, eram produzidos 2mg/l de penicilina, enquanto que as linhagens melhoradas atuais produzem 20g/l, ou seja, um aumento de 10mil vezes em relação à produção do fungo original. (MAGNO et al., 2012,p.21).

A Genética pode ser aplicada até na melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente, para solucionar a questão do saneamento básico alguns organismos já foram selecionados visando à despoluição de áreas contaminadas. Essa é uma área em que as perspectivas da genética podem colaborar e muito na redução do impacto ambiental. (MAGNO et al., 2012p.15).

Os pesquisadores têm obtido muitos avanços na área de melhoramento genético em plantas e com isso aumentado a produção de alimentos. “A introdução de alelos de resistência a pragas e doenças, às condições adversas de solo e clima e também melhorando a arquitetura da planta”. Magno et al.,(2012, p.17).

Na criação de animais as técnicas de melhoramento genético tem sido grandes aliadas no sucesso destes empreendimento, conforme relatam os autores:

No caso dos animais, a contribuição do melhoramento genético também teve o mesmo sucesso obtido com as plantas. O melhoramento das aves, por exemplo, proporcionou a obtenção de novos híbridos, tanto visando à produção de carne como a de ovos, que contribuíram para uma verdadeira revolução na avicultura. [...] As aves caipiras não melhoradas – produzem em média, 60 a 80 ovos/ aves/ano, ao passo que as aves melhoradas estão produzindo 270 ovos/aves/ano. MAGNO et al.,(2012, p.20)

A cada publicação de novas edições de revistas como “Ciência Hoje” percebe-se o avanço das pesquisas relacionadas à Genética, como por exemplo, o sequenciamento do genoma do cavalo pré-histórico Przewalski (*E. f. przewalskii*), de porcos domésticos (*Sus domesticus*), a clonagem de animais e a criação de órgãos funcionais para utilização em transplantes.

2.2.1 O lúdico no ensino de Genética

Segundo Rosa (apud Agamme, 2010), o ato de memorizar não corresponde ao de aprender. Pois a oferta de educação de qualidade não está relacionada com o domínio de um grande número de conteúdos pelos professores e alunos, através da memorização, mas sim com algo muito complexo sendo necessária uma mudança de postura por parte de docentes e discentes.

Agamme defende que a aprendizagem envolve a capacidade de criar uma representação pessoal da realidade sobre o que se pretende aprender.

Os autores Martinez et al., (2008) defendem que:

No ensino de Genética são necessárias atividades práticas que auxiliem no aprendizado dos alunos como complementação dos conceitos teóricos[...] Sendo assim, considera-se interessante a abordagem de práticas, como estes jogos didáticos que, com a utilização da informática, auxiliam muito no processo da aprendizagem . MARTINEZ et al., (2008).

De acordo com Solé (apud Agamme, 2010), “Aprender significa estabelecer relações entre os conhecimentos que já possuíamos e conhecimentos novos” e desta forma que lúdico vem como fator de motivação para envolver o aluno no processo de aprendizagem.

Conforme Andreis e Sheid (2010), o educador precisa também manter-se atualizado quanto ao uso das tecnologias:

[...] A escola de hoje está inserida num contexto de mudanças e exige um profissional com atitude investigativa para lidar com as situações desconhecidas. A formação continuada é primordial na constituição de

professores pesquisadores, que busquem a (re)significação de conceitos e práticas de ensino e aprendizagem. Para ser eficiente e eficaz assumindo a sua função de educador, o professor precisa aprimorar-se dos aportes das tecnologias da informação e da comunicação. (ANDREIS e SHEID, 2010; Apud SHEID, 2009).

Para Tanino 2011, as história em quadrinhos também são leituras lúdicas pela junção das imagens com conteúdos dos textos, possibilitando uma melhor compreensão do assunto narrado. A autora salienta que a educação de forma lúdica integra uma teoria profunda e uma prática atuante. Este tipo de aprendizagem explica as relações do ser humano em seu contexto histórico, social, cultural, psicológico, enfatizando a libertação das relações pessoais, técnicas para as relações reflexivas, criadoras, inteligentes, socializadoras, e dessa maneira transformando o ato de educar em um compromisso consciente, intencional, de esforço sem perder o caráter de prazeroso, de satisfação individual e modificador de sociedade. TANINO 2011(apud Almeida1998).

Tanino 2011, firma que: “As história em quadrinhos não podem ser vistas como material de leitura infanto-juvenil. A linguagem vai além dos quadrinhos”. A respeito do trabalho com histórias em quadrinhos em sala de aula, a autora defende que o professor pode trabalhar qualquer conteúdo complexo, de modo lúdico utilizando sua criatividade.

Nesse contexto Andreis e Sheid 2010 (apud Kenski 2003) afirmam que: “Hoje é fundamentalmente importante estar aberto para o novo e permanecer constantemente em estado de aprendizagem”.

Por isso, Tanino 2011 insiste que: “Trabalhar com histórias em quadrinhos no campo escolar é uma forma significativa e dinâmica para os alunos lerem, escreverem, criarem, pesquisarem, dramatizarem sobre a vida”.

3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

3.1 ETAPA 1

Após a entrevista estruturada com os cinco professores de Biologia da rede pública estadual do município da Lapa/PR., foi possível constatar que todos atuam na docência há mais de três anos. Todos ensinam Genética desde o início da docência, pois lecionam em todas as turmas do ENSINO MÉDIO.

a) Quanto às dificuldades e particularidades observadas em sala de aula, relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem de Genética Mendeliana com os alunos do terceiro ano do Ensino Médio, os professores relatam que:

- Por se tratar de um tema atual, interessante e polêmico, os alunos comentam sobre fatos noticiados em sites, revistas e telejornais, relacionados aos avanços nas pesquisas em Genética.

- Muitos estudantes tem uma visão distorcida à respeito da Genética como ciência, relacionando-a aos filmes de ficção científica, como "X-man", da Marvel que aborda histórias de mutantes considerados como super heróis.

- Os educandos têm dificuldades em compreender que não é possível reprodução entre espécies de gêneros distintos, devido divergência do número de cromossomos.

- Existe uma grande dificuldade em compreender conceitos básicos empregados no ensino da Genética Mendeliana, como por exemplo, homozigoto, heterozigoto, dominância, recessividade, fenótipo, genótipo.

- Em decorrência da falta de compreensão de termos da Genética, a maioria dos alunos não consegue interpretar os dados de um exercício, necessitando que o professor forneça as informações da geração parental, para que então esquematizem os resultados do cruzamento.

- Quando se trata de proporção genotípica ou fenotípica, percebe-se que os estudantes apresentam dificuldades matemáticas e ao mesmo tempo não entendem como a Genética e a Matemática podem estar associadas.

b) Como os professores de Biologia do terceiro ano do Ensino Médio intervêm didaticamente para proporcionar melhores condições de aprendizado em Genética Mendeliana?

- Todos os professores entrevistados relatam que fazem uso de recursos audiovisuais, para abordagem de conceituário e avanços relacionados à Genética. Segundo eles, estes recursos tornam as aulas mais interessantes, no entanto nem todas as escolas públicas possuem os equipamentos necessários à sua utilização, ou estes equipamentos encontram-se danificados. Além disso, os professores afirmam que apenas o uso de audiovisual como recurso didático complementar não proporciona a apropriação de todos os conceitos propostos pela Genética Mendeliana.

- Alguns dos docentes da pesquisa complementam sua prática didática propondo o desenvolvimento de atividades concretas como a criação de modelos para explicar a estrutura do DNA, para isso utilizam arames e para representar as bases nitrogenadas, balas de goma ou miçangas (peças plásticas utilizadas na confecção de colares e pulseiras). Essa prática é trabalhosa, e em algumas turmas é considerada monótona. Os professores que a aplicam se responsabilizam pelo custeio do material, pois do contrário, parte da turma desenvolveria a atividade enquanto o restante estaria sem os materiais necessários.

- Um trabalho citado pelos educadores como prático, acessível e com bons resultados, foi a elaboração de “rostos”, no qual os alunos deveriam colocar as características de fenótipo que seriam expressas por determinado genótipo.

-Dois dos professores entrevistados, relataram também o uso de experimentos como a extração de DNA do morango, de esfregaço da bochecha e da cebola. Perceberam que os alunos gostam de atividades experimentais, mas como não é possível ver a estrutura do material genético de forma ampliada e detalhada, este método é uma forma de conhecimento abstrato para os alunos.

3.2 ETAPA 2

Os alunos do terceiro ano do ensino médio do CECTEP preencheram o questionário objetivo (ANEXO A) sobre Genética Mendeliana

Em relação ao nível de interesse pela genética mendeliana, entre os 11 alunos entrevistados, é possível observar (gráfico 1) que 63,63%, ou seja, mais da metade tem pouco interesse pelo assunto, tendo o restante um interesse considerado médio. Esta falta de interesse refletiu também na postura dos alunos em relação ao estudo do conteúdo, sendo que apenas 18% dos alunos responderam

que estudam sobre Genética Mendeliana como complemento as aulas de biologia (gráfico 2). Para compreensão e fixação de conceitos, que são considerados complexos pelos alunos, é importante que ocorra o processo de estudo não só nas aulas, mas também fora da sala de aula. Em conformidade Carelli e Santos (1999) afirmam que:

Nesse sentido, pesquisadores preocupados com questões educacionais destacam a importância e a necessidade dos alunos dedicarem-se a períodos de estudo extraclasse, para garantirem um reforço na aprendizagem [...] Dentre as atividades extra aula, a que tem sido mais ressaltada é a leitura e os processos nela envolvidos, especialmente, a compreensão de textos [...] O que se verifica a respeito do assunto é que muitas são as pesquisas desenvolvidas procurando relacionar a importância do hábito de leitura como parte do repertório básico dos estudantes e avaliar o quanto um melhor nível de compreensão favorece a relação de ensino-aprendizagem. CARELLI, SANTOS (1999)

Os estudantes relataram que conseguem entender quando os conceitos são visíveis externamente como, por exemplo, quando se trata do aspecto do lóbulo da orelha. Mas quando são abordados conceitos abstratos que eles não conseguem imaginar como são, não conseguem compreender. Salientaram que existem muitos conceitos utilizados na Genética Mendeliana e que é difícil memorizar todos e saber diferenciá-los.

Assim sem entender o que lhes é exposto, os alunos se distraem durante as aulas de Biologia, e acostumam-se com a ideia de que a Genética é um assunto distante e complexo, que estudá-la além da sala de aula é desnecessário, afinal não serão cientistas. E precisam apenas decorar alguns dos conceitos de forma fragmentada e mecânica, para os momentos de avaliação e então poderão deixá-los no seu “baú do esquecimento”.

Desta forma se faz necessário o uso de medidas didáticas interventivas para auxiliá-los a superar essa dificuldade de memorização e interiorização de conceitos. O lúdico é capaz de facilitar o processo de aprendizagem, por abordá-lo de forma diferenciada. Quando o ensino é feito de maneira lúdica, o aluno tem a oportunidade de construir seus conhecimentos de modo prazeroso e significativo.

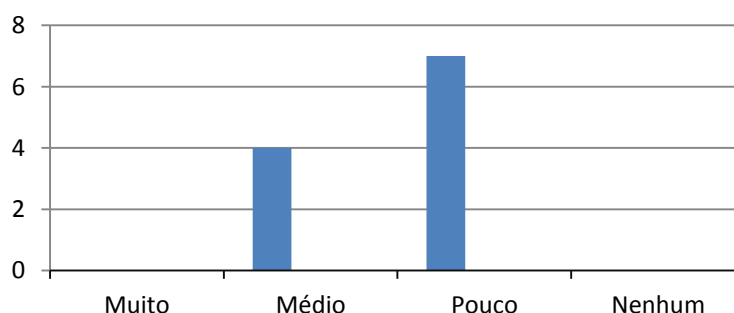
Existem várias opções de atividades lúdicas como os jogos, o teatro, as paródias, os trabalhos manuais e as ilustrações. Cada uma dessas práticas pode facilitar um caminho específico da aprendizagem quando associado aos outros

métodos já utilizados. Portanto, o professor conhecendo as dificuldades de seus alunos pode selecionar os meios mais adequados para cada situação.

Tratando-se dos conceitos da Genética Mendeliana, uma forma eficiente de proporcionar a aprendizagem é a utilização de histórias em quadrinhos, pois nesse instrumento os estudantes podem visualizar as diferenças conceituais por meio das ilustrações fundamentadas nos materiais tradicionais, mas abordados de modo atraente e de fácil compreensão. Se houver alguma dúvida quanto algum conceito o professor pode explicar e utilizar os audiovisuais e livros didáticos.

Muito utilizadas na disciplina de Português, as história em quadrinhos, facilitam o processo de comunicação de ideias entre professores e alunos, que tem seu interesse desperto por personagens e sequências de quadrinhos. O mesmo pode ocorrer na disciplina de Biologia quando forem abordados conceitos de Genética Mendeliana, vistos pela maioria dos estudantes como algo complexo e cansativo.

Gráfico 1 – Nível de interesse dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio do CECTEP, por Genética Mendeliana.



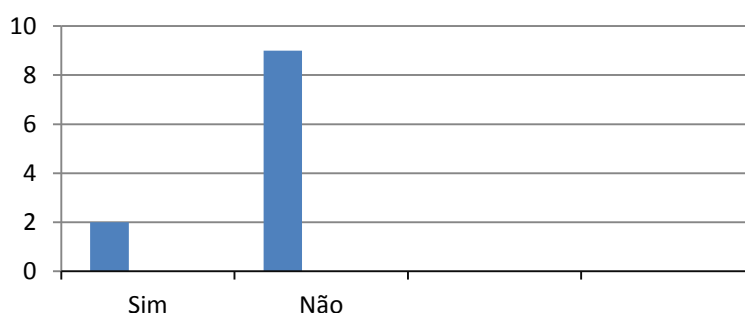
Os dois alunos que responderam sim afirmaram que pesquisam curiosidades relacionadas à clonagem e manipulação genética. Os outros nove afirmaram que por residirem na zona rural, não dispõem de acesso à internet de qualidade, por isso quando necessitam buscar dados recorrem aos livros didáticos da biblioteca do colégio. E só o fazem quando os professores solicitam trabalhos.

Para os professores este fato limita a aquisição de conhecimentos, pois a curiosidade e o interesse são as alavancas que facilitam o aprendizado. A leitura também permite uma melhor contextualização e acesso a informações importantes.

Mas infelizmente se o hábito de ler não for desenvolvido na infância, dificilmente será realizado com domínio durante as outras fases da vida.

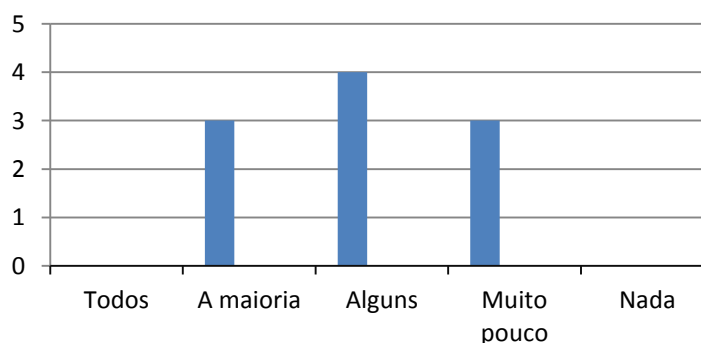
Como recurso para melhoria da qualidade do ensino, os educadores utilizam sua criatividade e os recursos disponíveis nas escolas onde atuam. A colagem, a elaboração de modelos didáticos e maquetes são importantes meios para obtenção de resultados favoráveis.

Gráfico 2- Alunos do terceiro ano do Ensino Médio. do CECTEP, que estudam a respeito Genética Mendeliana, como complemento às aulas de Biologia.



Ainda que os professores utilizem metodologias complementares, nem todos os aspectos conceituais da Genética Mendeliana são de fácil compreensão pelos alunos. Como pode ser observado no gráfico 3. O fato de que nem os aspectos sejam visíveis aos alunos torna o processo de ensino abstrato.

Gráfico 3 – Entendimento de conceitos relativos à Genética Mendeliana, pelos alunos do terceiro ano do Ensino Médio do CECTEP.



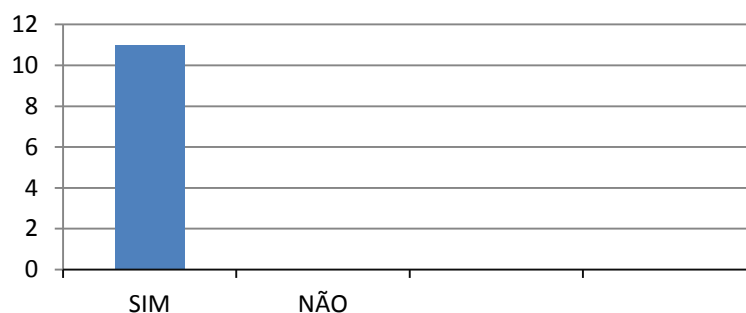
Apesar das dificuldades e pouco interesse pela genética mendeliana, 100% dos alunos entrevistados consideram o assunto importante para o desenvolvimento

da vida humana em vários aspectos como agropecuária, medicina etc. Eles dizem conseguir correlacionar com o dia a dia (gráfico 4), citando algumas aplicabilidades da Genética. Quando questionados sobre o entendimento de conceitos referentes à Genética Mendeliana, a maioria respondeu que:

- Ela define as características dos seres vivos.
- É útil na produção de alimentos, medicamentos, entre outros.
- A Genética através da clonagem terapêutica pode trazer a cura para algumas doenças.

Além destas aplicações, responderam também que percebem a Genética em seus cotidianos através da transmissão de características hereditárias, na determinação do sexo dos bebês, e na manifestação de algumas doenças.

Gráfico 4 – Importância dada à Genética Mendeliana, pelos alunos do terceiro ano do Ensino Médio do CECTEP.



3.3 ETAPA 3

Elaboração da história em quadrinhos:

Após a elaboração da história em quadrinhos, ela foi submetida à avaliação de dois dos professores de Biologia entrevistados na etapa 1 e de mais uma professora de Português atuantes no CECTEP. Estes docentes forneceram sugestões para tornar o material mais atrativo aos alunos. Neste instrumento foram abordados conceitos básicos da Genética Mendeliana, como gene, genótipo,

fenótipo, cariótipo, parentais, recessividade, dominância, heterozigotos e homozigotos. (ANEXO B)

3.4 Etapa 4

Teste da história em quadrinhos, com o terceiro ano do Ensino Médio do CECTEP.

A história em quadrinhos foi entregue aos alunos, em seguida a turma realizou a leitura e a pesquisadora procedeu à explicação quadro a quadro. Como parte da atividade os estudantes coloriram as ilustrações da história em quadrinhos, que receberam em preto e branco. Após a conclusão desta etapa os alunos foram submetidos a um questionário (ANEXO 3) onde deveriam identificar os conceitos relacionados à Genética Mendeliana de modo correto. Os alunos responderam ao questionário utilizando a história em quadrinhos como material de apoio. E ao término afirmaram que a tarefa lhes pareceu mais fácil com a observação e análise da história em quadrinhos.

Resultado do questionário:

- Ao conjunto de cromossomos presente no núcleo das células denominamos:

Cariótipo. Esta pergunta foi respondida com 100% de acerto, pois o conceito estava exposto de modo explícito na história em quadrinhos.

- As características: cor dos olhos e cabelos, tipo de cabelo, capacidade de enrolar a língua em “U”, são exemplos de:

Fenótipo. Esta pergunta foi respondida com 100% de acerto.

- O conjunto de informações contidas no interior dos cromossomos constitui o:

Genótipo. Esta pergunta foi respondida com 100% de acerto.

- Um determinado indivíduo é considerado Aa para uma característica, isso significa que: Ele é heterozigoto para esta característica.

Nesta questão houve uma dificuldade de compreensão devido ao fato de que na Genética Mendeliana, indivíduos heterozigotos serão obrigatoriamente dominantes.

18% - Ele apresenta genótipo heterozigoto dominante para esta característica.

82% - Ele possui é heterozigotos para esta característica. (Resposta esperada).

- São considerados homozigotos os indivíduos que:

Apresentam par de genes iguais para determinada característica. Questão respondida com 100% de acerto.

- De acordo com a Primeira Lei de Mendel, um indivíduo que apresente a constituição Bb para determinada característica:

Manifestará o fenótipo correspondente ao efeito do gene dominante.

Questão com 100% de acerto.

- O indivíduo considerado aa para determinada característica:

Manifestará o fenótipo correspondente ao efeito do gene recessivo.

Questão com 100% de acerto.

- Os filhos de um indivíduo considerado CC para determinada característica com uma mulher cc para esta mesma característica:

73% responderam: Manifestarão o fenótipo correspondente ao efeito do gene dominante desta característica. (Resposta esperada).

27% afirmaram: Possuem fenótipo homozigoto para esta característica.

Questão

- Como você considerou o grau de dificuldade deste exercício utilizando a história em quadrinhos como apoio?

82% dos alunos consideraram o exercício de fácil execução.

18% dos alunos consideraram o nível de dificuldade como médio.

- Como você o consideraria se tivesse que respondê-lo sem utilizar a história em quadrinhos?

27% dos alunos o considerariam difícil, enquanto que 73% considerariam como médio o nível de dificuldade.

Analisando a história em quadrinhos assinale as alternativas que expressam sua opinião a respeito:

Esta pergunta permitia mais de uma resposta, desta forma os alunos assinalaram:

100% -É interessante e facilita o aprendizado

9%-Prefiro aprender utilizando o livro didático e resolvendo exercícios.

9%Não compreendi a história em quadrinhos sem a utilização do livro didático.

91%Compreendi a história em quadrinhos sem a utilização do livro didático.

Segundo Silva (apud Agamme, 2010): “Ensinar também envolve motivar e o lúdico tem o papel de despertar o interesse e a curiosidade para resolver problemas”.

Todos os alunos das outras turmas do Ensino Médio do CECTEP, que puderam visualizar a história em quadrinhos entre os materiais da professora responsável por sua elaboração, tiveram a curiosidade de perguntar do que se tratava e se o mesmo seria utilizado em sua turma. Embora ainda não estejam trabalhando os conteúdos programáticos relativos à Genética Mendeliana, foi possível perceber que o instrumento didático lhes pareceu atrativo.

Para aproveitar o momento de curiosidade dos estudantes a professora respondeu-lhes que se tratava de uma história em quadrinhos. sobre conceitos relativos à Genética e forneceu-lhes uma explicação sobre a importância deste ramo da Ciência para a sociedade atual.

Conforme Magno et al.,(2012, p.15) “Nesse momento, o que interessa é mostrar a participação da genética na solução de problemas decorrentes da demanda de alimentos, fibras e biocombustível.”

Apesar da aplicação do instrumento, com os alunos do 3º ano do ENSINO MÉDIO. do CECTEP, alguns termos ainda precisam ser esclarecidos, pois através dos dados obtidos no questionário observou-se que parte da amostra (estudantes) teve dificuldade em compreendê-lo. O que significa que poderão ser elaborados outros caminhos de aprendizagem. Nesse contexto Andreis e Sheid 2010 (apud

Kenski 2003) afirmam que: “Hoje é fundamentalmente importante estar aberto para o novo e permanecer constantemente em estado de aprendizagem”

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o teste da história em quadrinhos, constatou-se que seu uso em sala de aula é viável e que o ensino de Genética Mendeliana para alunos do terceiro ano do Ensino Médio do CECTEP ficou mais atrativo. Nesta atividade foram desenvolvidos os conceitos teóricos de maneira lúdica.

Existem várias formas de ensinar e de aprender, a melhor de todas é com certeza aquela em que todos os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem são chamados a interagir e colaborar para a construção de um saber próprio. Assim espera-se que tal conhecimento não esteja restrito ao ambiente escolar, mas que se faça presente em todos os aspectos da vida do aluno. Estimular a criatividade do estudante é fornecer subsídios para que ele busque as respostas para suas perguntas e que tenha cada vez mais vontade de aprender.

Convém lembrar que o professor conhecendo a realidade e as potencialidades de seus educandos, pode intervir utilizando as metodologias que melhor se adequam a sua classe. Para testar a eficácia da história em quadrinhos no aprendizagem o docente pode por exemplo, realizar atividades de recorte e colagem de cariótipo, modelagem de cromossomos em massa de modelar, ou EVA.

O material didático desenvolvido será disponibilizado ao CECTEP, para complementar as aulas sobre Genética Mendeliana da disciplina de Biologia.

REFERÊNCIAS

- AGAMME, Ana Luiza Dias Abdo. O lúdico no ensino de Genética: A utilização de um jogo para entender a meiose. 2010. 165p. TCC. Mackenzie. São Paulo 2010
Disponível em:
http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1o_2012/Biblioteca_TCC_Lic/2010/2o_2010/ANA_LUIZA_ABDO.pdf
- ANDREIS, Iara V; SHEID, Neusa M.J. O uso das tecnologias nas aulas de Biologia. Disponível em: Vivências. Vol.6, N.11: p.58-64, Outubro/2010 58
http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_011/artigos/artigos_vivencias_11/n11_8.pdf
- CARELLI, Maria J.; SANTOS, Acácia A. Angeli. Condições temporais e pessoais de Estudo em Universitários. USF 1999. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/pee/v2n3/v2n3a06.pdf>
- CIENCIA HOJE- Sequenciado o genoma de cavalo com 700mil anos. Disponível em:
<http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=58017&op=all>
- FREIRE, Alexandre de Sá. O jogo do Genoma: Um estudo sobre o ensino de Genética no Ensino Médio. 2009. 110p. TCC. Fiocruz. Rio de Janeiro 2009. Disponível em:
http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/4086/1/alexandre_s_freire_ioc_ebs_0019_2009.pdf
- KRASILSHIK, Miryam. Prática de Ensino de Biologia. 4ª Edição; Editora USP- São Paulo, 2004. P 56- 65. Disponível em
:http://books.google.com.br/books?id=W4b0wYFt3fIC&pg=PA55&hl=pt-br&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false
- MAGNO, Antônio Patto Ramalho et al., Genética na Agropecuária.- 5ª edição revisada. Lavras, Ed.UFLA, 2012.
- MARINHO, Elyssa Histórias em quadrinhos, a oralidade em sua construção. UNITAU, São Paulo. Disponível em:
<http://www.filologia.org.br/viiiicnlf/anais/caderno12-11.html>
- MARTÍNEZ, Emanuel et al., Show da Genética: Um jogo interativo para o ensino de Genética. 2008. Disponível em:
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/showgene.pdf

MELO, José Romário de; CARMO, Edinaldo Medeiros. Investigações sobre o ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. Ciênc. educ. (Bauru) [online]. 2009, vol.15, n.3, pp. 592-611. ISSN 1516-7313. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132009000300009>.

MOREIRA,M.A; Aprendizagem Significativa: Um Conceito Subjacente. Disponível em:<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares de Biologia para o Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008

TANINO; Sonia. Histórias em quadrinhos como recurso metodológico para os processos de ensinar. TCC.UEL, Londrina 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/ceca/pedagogia/pages/arquivos/SONIA%20TANINO.pdf>.

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO – UFPR**

Instrumento aplicado aos professores de Biologia para levantamento de dados à respeito do ensino de Genética Mendeliana aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio da rede pública Estadual.

Tempo de atuação em sala de aula como professor de Biologia:

Tempo de atuação em sala de aula trabalhando Genética Mendeliana:

1-Quais as principais dificuldades observadas em sala de aula, relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem de Genética Mendeliana com os alunos do terceiro ano do Ensino Médio?

2- Relacione algumas particularidades observadas em sala de aula, com os alunos do terceiro ano do Ensino Médio, a respeito da visão que possuem da Genética (Mendeliana):

3- Como você intervém didaticamente para proporcionar melhores condições de aprendizado dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio em Genética Mendeliana?

4- Relate os resultados positivos e os aspectos negativos ou dificultantes observados nestas intervenções didáticas:

ANEXO A**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO – UFPR**

Questionário sobre Genética Mendeliana, aplicado aos alunos do terceiro ano do ensino médio do CECTEP.

1- Qual seu nível de interesse pela genética Mendeliana?

() Muito () Médio () Pouco () Nenhum

2- Você consegue entender os conceitos referentes à Genética Mendeliana?

() Todos () A maioria () Alguns () Muito pouco
() Nada.

3- Você consegue relacionar ou perceber os conteúdos estudados em Genética Mendeliana com seu cotidiano?

() Sim () Não

Descreva abaixo um exemplo que assunto relacionado à Genética observado em seu cotidiano:

4- Você costuma estudar ou pesquisar sobre Genética Mendeliana, como complemento às aulas de Biologia?

() Sim () Não

Explique os motivos de sua resposta:

5- Você considera a Genética importante?

()Sim

()Não

Por quê?

6-Quais suas principais dificuldades na compreensão da Genética Mendeliana?

ANEXO B**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO – UFPR**

Questionário aplicado para o teste da história em quadrinhos, sobre conceitos da Genética Mendeliana com o terceiro ano do Ensino Médio do CECTEP.

1- A o conjunto de cromossomos presente no núcleo das células denominamos:

- ☐ Fenótipo ☐ Genótipo ☐ Cariótipo ☐ Heterozigoto
☐ Homozigoto ☐ Genes ☐ Parentais ☐ Recessivos

2- As características: cor dos olhos e cabelos, tipo de cabelo, capacidade de enrolar a língua em “U”, são exemplos de:

- ☐ Fenótipo ☐ Genótipo ☐ Cariótipo ☐ Heterozigoto
☐ Homozigoto ☐ Genes ☐ Parentais ☐ Recessivos

3- O conjunto de informações contidas no interior dos cromossomos constitui o:

- ☐ Fenótipo ☐ Genótipo ☐ Cariótipo ☐ Heterozigoto
☐ Homozigoto ☐ Genes ☐ Parentais ☐ Recessivos

4- Um determinado indivíduo é considerado Aa para uma característica, isso significa que:

- ☐ Ele apresenta genótipo homozigoto para esta característica.
☐ Ele apresenta fenótipo homozigoto para esta característica.
☐ Ele apresenta genótipo heterozigoto recessivo para esta característica.
☐ Ele apresenta genótipo heterozigoto dominante para esta característica.
☐ Ele possui é heterozigoto para esta característica.

5- São considerados homozigotos os indivíduos que:

- ☐ Apresentam par de genes distintos para determinada característica.
☐ Apresentam par de genes iguais para determinada característica.
☐ Apresentam conjunto cromossômico haplóide.

- () Apresentam conjunto cromossômico diplóide.
- () Possuem genes heterozigotos para esta característica.

6-De acordo com a Primeira Lei de Mendel, um indivíduo que apresente a constituição Bb para determinada característica:

- () Manifestará o fenótipo correspondente ao efeito do gene dominante.
- () Manifestará o fenótipo correspondente ao efeito do gene recessivo.
- () Apresenta conjunto cromossômico haplóide.
- () Apresenta conjunto cromossômico diplóide.
- () Possuem genes homozigotos para esta característica.

7- O indivíduo considerado aa para determinada característica:

- () É heterozigoto para esta característica.
- () Manifestará o fenótipo correspondente ao efeito do gene recessivo.
- () Manifestará o fenótipo correspondente ao efeito do gene dominante.
- () Apresenta conjunto cromossômico diplóide.
- () Possuem genes dominantes para esta característica.

8- Os filhos de um indivíduo considerado CC para determinada característica com uma mulher cc para esta mesma característica:

- () Manifestarão o fenótipo correspondente ao efeito do gene dominante desta característica.
- () Manifestará o fenótipo correspondente ao efeito do gene recessivo desta característica.
- () Serão considerados homozigotos para esta característica.
- () Apresentarão conjunto cromossômico haplóide.
- () Possuem fenótipo homozigotos para esta característica.

9- Como você considerou o grau de dificuldade deste exercício utilizando a história em quadrinhos como apoio?

- () Muito difícil
- () Difícil
- () Fácil
- () Médio nível de dificuldade.

10- Como você o consideraria se tivesse que respondê-lo sem utilizar a história em quadrinhos?

() Muito difícil () Difícil () Fácil () Médio nível de dificuldade.

11- Analisando a história em quadrinhos assinale as **alternativas** que expressam sua opinião a respeito:

- () É interessante e facilita o aprendizado.
- () É interessante, mas não auxilia no aprendizado.
- () É desinteressante e não auxilia no aprendizado.
- () Prefiro aprender utilizando o livro didático e resolvendo exercícios.
- () Não compreendi a história em quadrinhos sem a utilização do livro didático.
- () Compreendi a história em quadrinhos sem a utilização do livro didático.



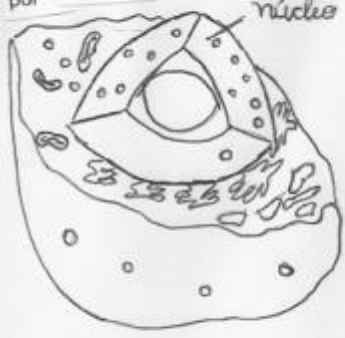

ANEXO C

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO – UFPRCURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO – UFPR

Material didático elaborado e apresentado como requisito parcial à conclusão do Curso de Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio, da Universidade Federal do Paraná.

Orientanda: Ana Maria Z. Honório.

Orientador: Prof. Daiane Priscila Simão.

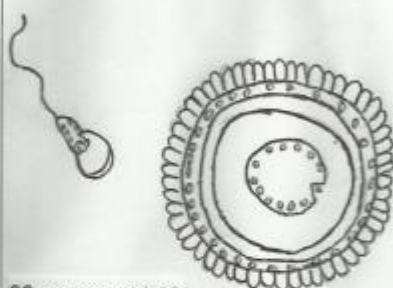
<h1 style="text-align: center;">GENÉTICA</h1> <h2 style="text-align: center;">DE SE NHA DA</h2>  <p>Algumas coisas que você precisa saber</p>	
<p>Nós seres humanos e todos os outros seres vivos somos formados por células.</p> 	<p>Dentro do núcleo de cada célula encontramos o material genético na forma de cromossomos.</p> 

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO – UFPR**

<p>Você deve estar pensando, mas então todos os seres vivos são iguais geneticamente?</p> 	<p>Cada espécie de ser vivo possui um número de cromossomos que lhe é característico. A este conjunto de cromossomos damos o nome de cariótipo.</p> 
<p>Cariótipo humano com 46 cromossomos.</p>	<p>Observe o par de cromossomos número um, os dois cromossomos deste par formam uma estrutura semelhante a uma letra "X", cada cromossomo do par seria uma das perninhas deste "X".</p>
	

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO – UFPR**

A maioria das células do nosso corpo é diploide ($2n$), a exceção ocorre nas células reprodutivas, que por possuírem a metade do número de cromossomos da nossa espécie, são considerados **HAPLÓIDES (n)**.



23 cromossomos
espermatozoide e ovócito II

Mas como é possível que os gametas tenham a metade do número de cromossomos, que as outras células tem?



Como nosso cariótipo é organizado aos pares, os gametas apresentarão um Cromossomos de cada par...

Isso ocorre de forma aleatória, assim como são sorteados os números de uma loteria.

Herdado da mãe.



Herdado do pai.





A esta separação dos pares de cromossomos denominamos **SEGREGAÇÃO**.

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO – UFPR**

<p>Mas como são definidas nossas características físicas como a cor dos olhos, cabelos entre outras?</p> 	<p>Em cada cromossomo existem unidades responsáveis por estas informações, os GENES.</p> <p>Gene responsável pelo formato dos olhos.</p>  <p>Gene responsável pela cor dos olhos.</p>
<p>Ah, então é assim que as informações genéticas definem como nós seremos?</p> 	<p>Existem dois tipos de genes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os dominantes que encobrem a expressão do outro. (A, B, C...)  <p>Lóbulo da orelha solto, característica dominante, AA ou Aa.</p>

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO – UFPR**

<p>Os recessivos que só se expressam quando aparecem aos pares. (a, b, c...)</p>  <p>Lóbulo da orelha aderido à cabeça, característica recessiva: aa</p>	<p>Você deve ter percebido que nossas características são determinadas por genes que se agrupam aos pares, que representamos por letras.</p> 
<p>Letras maiúsculas indicam genes DOMINANTES</p> <p>AA BB CC FF DD EE GG HH II</p>	<p>Letras minúsculas indicam genes RECESSIVOS</p> <p>aa bb cc dd ee ff</p>

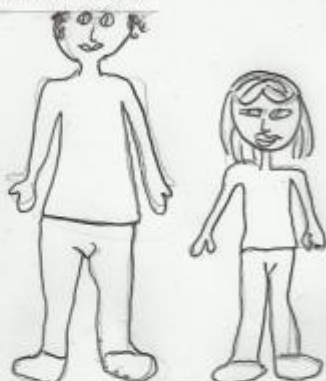
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO – UFPR**

<p>Quando as letras que representam os genes para determinada característica são iguais dizemos que o indivíduo é HOMOZIGOTO.</p> <p><i>Homozigotos recessivos</i></p> <p>aa, bb, cc</p> <p><i>Homozigotos dominantes</i></p> <p>AA, BB, CC</p>	<p>Mas como devemos chamar o indivíduo que possui dois genes distintos para a mesma característica?</p> 
<p>Quando as letras que representam os genes são diferentes, dizemos que o indivíduo é HETEROZIGOTO.</p> <p>$Aa \quad Bb$</p> <p>$Cc \quad Dd$</p> <p>$Ee \quad Ff$</p>	<p>Assim as informações contidas nos inúmeros genes que possuímos definem como seremos.</p>  <p>a este conjunto de genes que possuímos em nossos cromossomos chamamos GENÓTIPO.</p>

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO – UFPR**

As informações contidas em nosso genótipo, associadas aos fatores ambientais determinam como seremos externamente.

FENÓTIPO#

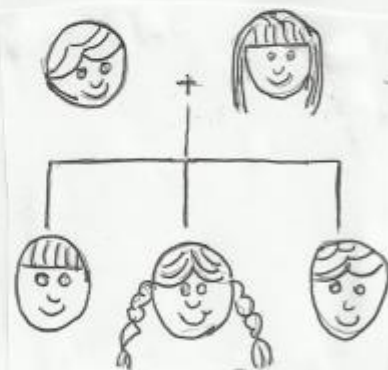


Nosso FENÓTIPO pode ser alterado, nosso genótipo não!



Cortar, pintar e alisar os cabelos altera nosso fenótipo, mas o genótipo permanece igual#

E assim os pais transmitem aos filhos os genes que contidos em seus gametas.



Pais: Geração Parental (P).

Filhos: Filhos : Geração Filial (F1).

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO – UFPR

